



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210418988 U

(45)授权公告日 2020.04.28

(21)申请号 201920106881.3

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2019.01.22

(66)本国优先权数据

201811320110.0 2018.11.07 CN

(73)专利权人 上海图森未来人工智能科技有限公司

地址 200120 上海市浦东新区南汇新城镇
环湖西二路888号C楼

(72)发明人 晏超

(51) Int. Cl.

B66C 13/16(2006.01)

B66C 13/44(2006.01)

B66C 13/46(2006.01)

B66C 13/48(2006.01)

G05D 1/02(2006.01)

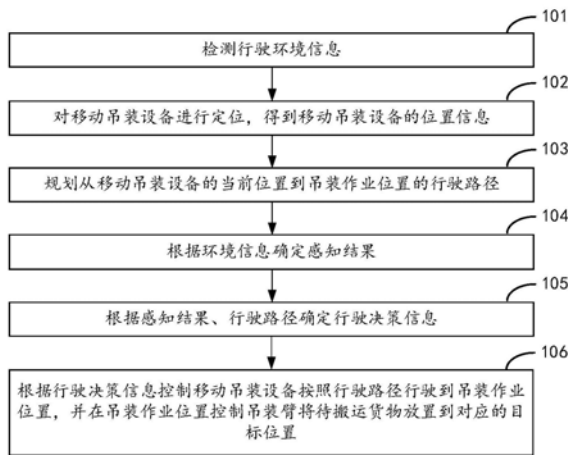
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)实用新型名称

移动吊装设备控制系统、服务器、移动吊装设备

(57)摘要

本实用新型公开了一种移动吊装设备控制系统、服务器、移动吊装设备,以提高吊装的作业效率和降低成本。移动吊装设备控制系统包括:环境感知模块,用于检测环境信息,并将所述环境信息发送给所述服务器;定位模块,用于对所述移动吊装设备进行定位,得到所述移动吊装设备的位置信息,并将所述位置信息发送给所述服务器;所述服务器,用于规划从移动吊装设备的当前位置到吊装作业位置的行驶路径;根据环境信息确定感知结果;根据感知结果、所述行驶路径确定行驶决策信息;根据所述行驶决策信息控制移动吊装设备按照所述行驶路径行驶到所述吊装作业位置,并在吊装作业位置控制所述移动吊装设备的吊装臂将待搬运货物放置到对应的目标位置。



1. 一种移动吊装设备控制系统,其特征在于,包括:

环境感知模块,用于检测环境信息,并将所述环境信息发送给服务器;

定位模块,用于对所述移动吊装设备进行定位,得到所述移动吊装设备的位置信息,并将所述位置信息发送给所述服务器;

所述服务器,用于规划从移动吊装设备的当前位置到吊装作业位置的行驶路径;根据所述环境信息确定感知结果;根据所述感知结果、所述行驶路径确定行驶决策信息;根据所述行驶决策信息控制所述移动吊装设备按照所述行驶路径行驶到所述吊装作业位置,并在所述吊装作业位置控制所述移动吊装设备的吊装臂将待搬运货物放置到对应的目标位置。

2. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述系统还包括设置所述吊装臂上的图像采集装置;所述待搬运货物上设置有包含货物ID信息的图片,其中:

图像采集装置,用于采集包含所述图片的第一图像,并将所述第一图像发送给服务器;

所述服务器进一步用于:识别所述第一图像得到货物ID信息,并根据所述货物ID信息确定对应的目标位置。

3. 如权利要求2所述的系统,其特征在于,所述系统还包括设置在所述吊装臂的用于抓取待搬运货物的末端执行器上的惯性测量单元;

惯性测量单元,用于测量所述末端执行器的三轴姿态角和加速度,并将所述三轴姿态和加速度发送给所述服务器;

所述图像采集装置进一步用于,采集待搬运货物上设置的能够与所述末端执行器配合的抓取部的第二图像,并将该第二图像发送给服务器;

所述服务器进一步用于:根据所述末端执行器的三轴姿态角和加速度,确定所述末端执行器的当前运动姿态;根据所述第二图像确定所述抓取部的方位信息;根据所述抓取部的方位信息和所述末端执行器的当前运动姿态,调整所述末端执行器的运动姿态。

4. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述系统还包括设置在所述吊装臂上的感应式阅读器,所述待搬运货物上设置有携带货物ID信息的电子标签,其中:

感应式阅读器,用于读取所述电子标签上的货物ID信息,并将该货物ID信息发送给所述服务器;

所述服务器进一步用于:根据所述货物ID信息确定对应的目标位置。

5. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述服务器进一步用于:在所述移动吊装设备到达吊装作业位置之后,采用即时定位与地图构建SLAM技术构建高精地图,并根据所述高精地图得到所述移动吊装设备的当前位置信息。

6. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述系统还包括惯导模块:

惯导模块,用于获取所述移动吊装设备的三轴姿态角和角速度,并将所述三轴姿态角和角速度发送给所述服务器;

所述服务器进一步用于:在无法从所述定位模块接收到位置信息时,采用卡尔曼滤波器对最近一次从定位模块接收到的位置信息、所述环境信息和所述移动吊装设备的三轴姿态角和加速度进行融合处理,得到所述移动吊装设备的当前位置信息。

7. 一种服务器,其特征在于,包括:

通信模块,用于接收环境信息和移动吊装设备的位置信息;

导航模块,用于规划从移动吊装设备的当前位置到吊装作业位置的行驶路径;

感知模块,用于根据所述环境信息确定感知结果;

决策模块,用于根据所述感知结果、所述行驶路径确定行驶决策信息;

控制模块,用于根据所述行驶决策信息控制所述移动吊装设备按照所述行驶路径行驶到所述吊装作业位置,并在所述吊装作业位置控制所述移动吊装设备的吊装臂将待搬运货物放置到对应的目标位置。

8. 根据权利要求7所述的服务器,其特征在于,所述通信模块进一步用于:接收包含图片的第一图像,所述图片中包含待搬运货物的货物ID信息;

所述控制模块进一步用于:识别所述第一图像得到货物ID信息,并根据所述货物ID信息确定对应的目标位置。

9. 根据权利要求8所述的服务器,其特征在于,所述通信模块进一步用于:接收末端执行器的三轴姿态角和加速度,所述末端执行器为设置在所述吊装臂上的用于抓取待搬运货物的部件;接收包含待搬运货物上设置的能够与所述末端执行器配合的抓取部的第二图像;

所述控制模块进一步用于:根据所述末端执行器的三轴姿态角和加速度,确定所述末端执行器的当前运动姿态;根据所述第二图像确定所述抓取部的方位信息;根据所述抓取部的方位信息和所述末端执行器的当前运动姿态,调整所述末端执行器的运动姿态。

10. 根据权利要求7所述的服务器,其特征在于,所述通信模块进一步用于:接收待搬运货物上的货物ID信息;

所述控制模块进一步用于:根据所述货物ID信息确定对应的目标位置。

11. 根据权利要求7所述的服务器,其特征在于,所述服务器还包括SLAM模块;

所述控制模块进一步用于:在所述移动吊装设备到达吊装作业位置之后,控制SLAM模块构建高精地图,并根据所述高精地图得到所述移动吊装设备的当前位置信息。

12. 根据权利要求7所述的服务器,其特征在于,所述通信模块进一步用于:接收所述移动吊装设备的三轴姿态角和角速度;

所述控制模块进一步用于:在所述通信模块无法接收到移动吊装设备的位置信息时,采用卡尔曼滤波器对所述通信模块最近一次接收到的位置信息、所述环境信息和所述移动吊装设备的三轴姿态角和加速度进行融合处理,得到所述移动吊装设备的当前位置信息。

13. 一种移动吊装设备,其特征在于,包括如权利要求1~6任意一项所述的移动吊装设备控制系统。

移动吊装设备控制系统、服务器、移动吊装设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及人工智能领域,特别是涉及一种移动吊装设备控制系统、一种服务器和一种移动吊装设备。

背景技术

[0002] 港口作为水路联运的枢纽站,是集装箱货物在转换运输方式时的缓冲地,在整个集装箱运输过程中占有重要地位。在港口需要对船舶进行装箱和卸箱,卸箱的过程一般为:在船舶停泊后,首先通过龙门吊(或者岸桥)将集装箱移动至内集卡车上,然后由内集卡车将集装箱转运到堆场,最后由位于堆场附近的移动吊装设备将内集卡上的集装箱放置到堆场中的相应位置,依此完成卸箱作业。装箱的过程一般为:由位于堆场的移动吊装设备将堆场内的相应集装箱放置到内集卡车上,由内集卡车将集装箱运输到龙门吊下方,由龙门吊将内集卡车上的集装箱放置到船舶上,依此完成装箱作业。

[0003] 在传统的港口,上述作业均需要人工干预,以移动吊装设备为例,移动吊装设备由作业人员驾驶和操作,不仅作业效率低,而且吊装现场的环境较为复杂,作业人员的安全也得不到保障,另外如果想要移动吊装设备24小时连续作业需要为每一台移动吊装设备配备2~3名作业人员,成本较高。

实用新型内容

[0004] 本实用新型实施例的目的是提供一种移动吊装设备控制系统、服务器、移动吊装设备,以提高吊装的作业效率和降低成本。

[0005] 本实用新型实施例提供了一种移动吊装设备控制系统,该系统包括服务器、环境感知模块、定位模块,其中:

[0006] 环境感知模块,用于检测环境信息,并将所述环境信息发送给所述服务器;

[0007] 定位模块,用于对所述移动吊装设备进行定位,得到所述移动吊装设备的位置信息,并将所述位置信息发送给所述服务器;

[0008] 所述服务器,用于规划从移动吊装设备的当前位置到吊装作业位置的行驶路径;根据所述环境信息确定感知结果;根据所述感知结果、所述行驶路径确定行驶决策信息;根据所述行驶决策信息控制所述移动吊装设备按照所述行驶路径行驶到所述吊装作业位置,并在所述吊装作业位置控制所述移动吊装设备的吊装臂将待搬运货物放置到对应的目标位置。

[0009] 在本实用新型实施例技术方案中,通过服务器、环境感知模块、定位模块的配合可控制移动吊装设备由当前所在位置自动行驶至吊装作业位置,并在吊装作业位置时控制移动吊装设备的吊装臂将待搬运货物移动至对应的目标位置。本实用新型实施例提供的移动吊装设备控制系统可控制移动吊装设备实现自动驾驶和自动对待搬运货物进行装卸载,无需为移动吊装设备配备作业人员,可以连续长时间的作业,与现有技术相比,不仅能够提高吊装作业的效率,而且还能够降低成本。

[0010] 基于相同的发明构思,本实用新型实施例还提供包含所述移动吊装设备控制系统的移动吊装设备。

[0011] 基于相同的发明构思,本实用新型实施例还提供了服务器,所述服务器包括:

[0012] 通信模块,用于接收环境信息和移动吊装设备的位置信息;

[0013] 导航模块,用于规划从移动吊装设备的当前位置到吊装作业位置的行驶路径;

[0014] 感知模块,用于根据所述环境信息确定感知结果;

[0015] 决策模块,用于根据所述感知结果、所述行驶路径确定行驶决策信息;

[0016] 控制模块,用于根据所述行驶决策信息控制所述移动吊装设备按照所述行驶路径行驶到所述吊装作业位置,并在所述吊装作业位置控制所述移动吊装设备的吊装臂将待搬运货物放置到对应的目标位置。

[0017] 同理,本实用新型实施例方案可以控制移动吊装设备的自动驾驶和自动对待搬运货物进行装卸载,无需为移动吊装设备配备作业人员,可以连续长时间的作业,与现有技术相比,不仅能够提高吊装作业的效率,而且还能够降低成本。

[0018] 同理,本实用新型实施例方案可以控制移动吊装设备的自动驾驶和自动对待搬运货物进行装卸载,无需为移动吊装设备配备作业人员,可以连续长时间的作业,与现有技术相比,不仅能够提高吊装作业的效率,而且还能够降低成本。

附图说明

[0019] 图1为本实用新型实施例移动吊装设备控制系统的结构示意图之一;

[0020] 图2为本实用新型实施例移动吊装设备控制系统的结构示意图之二;

[0021] 图3为本实用新型实施例移动吊装设备控制系统的结构示意图之三;

[0022] 图4为本实用新型实施例移动吊装设备控制系统的结构示意图之四;

[0023] 图5为本实用新型实施例服务器的结构示意图之一;

[0024] 图6为本实用新型实施例服务器的结构示意图之二。

[0025] 附图标记:

[0026] 10-移动吊装设备控制系统;20-服务器;30-环境感知模块;40-定位模块;

[0027] 50-图像采集装置;60-惯性测量单元;70-惯导模块;100-通信模块;200-导航模块;300-感知模块;

[0028] 400-决策模块;500-控制模块;600-SLAM(Simultaneous Localization And Mapping,即时定位与地图构建)模块。

具体实施方式

[0029] 为提高吊装的作业效率和降低成本,本实用新型实施例提供了一种移动吊装设备、服务器以及移动吊装设备控制方法。为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚,以下举实施例对本实用新型作进一步详细说明。

[0030] 在港口等货物转运中心,时常面临着大量集装箱类货物的搬运转移作业,而移动吊装设备作为搬运转移作业时必不可少的吊装工具频繁往来于各个仓库/堆场之间。现有技术中,移动吊装设备需要人工移动至吊装作业所在区域,然后由作业人员操作完成货物的吊装,作业效率较低,且吊装现场的环境较为复杂,作业人员的安全也得不到保障。

[0031] 本实用新型实施例中,移动吊装设备可以是任何具有吊装功能的设备,例如可以是轮胎吊、岸桥、正面吊、轨道吊、天车、吊车、叉车等。移动吊装设备上的吊装臂可以是吊具,也可以是机械臂,本申请不对吊装臂的具体结构作严格限定。

[0032] 本实用新型技术方案可适用于多种应用场景,例如临海港区、公路港区、矿区、货物集散地、物流中心、园区等,本申请对应用场景不作严格限定。

[0033] 实施例一

[0034] 本实用新型提供了一种移动吊装设备控制系统,如图1所示,该移动吊装设备控制系统10包括服务器20、环境感知模块30、定位模块40,所述环境感知模块30和定位模块40可设置在移动吊装设备上,所述服务器20可以设置在移动吊装设备上也可以设置在其他位置,其中:

[0035] 环境感知模块30用于检测环境信息,并将环境信息发送给服务器20。

[0036] 环境感知模块30具体可以为以下一种或多种:激光雷达、毫米波雷达、超声波雷达、红外传感器、摄像机等,本申请不作严格限定。以激光雷达为例,激光雷达采集到的环境信息为激光点云;以摄像机为例,摄像机采集到的环境信息为图像数据。

[0037] 定位模块40用于对移动吊装设备进行定位,得到移动吊装设备的位置信息,并将位置信息发送给服务器20。

[0038] 本实用新型实施例中,定位模块40可以是任何具有定位功能的设备,例如GNSS(Global Navigation Satellite System,全球导航卫星系统)传感器等,本申请不对定位模块40的具体型号和结构作严格限定。

[0039] 服务器20用于规划从移动吊装设备的当前位置到吊装作业位置的行驶路径;根据环境信息确定感知结果;根据所述感知结果、行驶路径确定行驶决策信息;根据所述行驶决策信息控制所述移动吊装设备按照所述行驶路径行驶到所述吊装作业位置,并在所述吊装作业位置控制所述移动吊装设备的吊装臂将待搬运货物放置到对应的目标位置。

[0040] 服务器20确定的感知结果可以包括移动吊装设备周围的障碍物的类型、形状、轮廓、位置、距离等信息。服务器20可以通过现有技术的目标检测、目标跟踪、语义分割等视觉处理技术对环境信息进行识别得到前述感知结果,本申请不作严格限定。

[0041] 服务器20可以调用自身设置的导航算法规划从移动吊装设备的当前位置到吊装作业位置的行驶路径,或者服务器20可以调用第三方导航软件规划从移动吊装设备的当前位置到吊装作业位置的行驶路径。本申请不作严格限定。

[0042] 所述行驶决策信息可以包括转向信息(包含转向角度数等信息)、加速信息(包含油门踏板开合度等信息)、减速信息(包含刹车踏板开合度等信息)、挡位信息(例如前进挡、后退挡、空挡等信息)等。具体的决策算法可以跟现有技术自动驾驶车辆的决策算法相类似,在此不再赘述。移动吊装设备包括车辆控制系统,该车辆控制系统可包括转向控制系统、挡位控制系统、油门控制系统、制动控制系统等。

[0043] 本实用新型实施例中,环境感知模块30、定位模块40分别可通过有线通信技术或无线通信技术(例如WIFI、红外、蜂窝、V2X(Vehicle to Everything)技术等)与服务器20进行通信连接,本申请不作严格限定。优选地,由于V2X技术较为安全可靠,并且不依赖网络的协助或覆盖,因此,本实用新型实施例中,环境感知模块30、定位模块40可与服务器20通过V2X技术进行通信,以提高移动吊装设备的驾驶安全性以及交通效率,以及减少交通拥堵的

发生。

[0044] 在本实用新型实施例技术方案中,通过服务器20、环境感知模块30、定位模块40的配合可控制移动吊装设备由当前所在位置自动行驶至吊装作业位置,并在吊装作业位置时控制移动吊装设备的吊装臂将待搬运货物移动至对应的目标位置。本实用新型实施例提供的移动吊装设备可以实现自动驾驶和自动对待搬运货物进行装卸载,无需为移动吊装设备配备作业人员,可以连续长时间的作业,与现有技术相比,不仅能够提高吊装作业的效率,而且还能够降低成本。

[0045] 本实用新型实施例中,移动吊装设备到达吊装作业位置时,需要确定待搬运货物对应的目标位置。例如,当吊装任务为卸货时,确定待搬运货物对应的目标位置为对应的存放位置(例如可以为存放该待搬运货物的位置,例如该位置可以是仓库中的某一具体位置,也可以是堆场中的某一具体位置)20;当吊装任务为装货时,确定待搬运货物对应的目标位置为停止在相应装卸位置的车辆上。

[0046] 在一个示例1中,所述移动吊装设备控制系统还包括图像采集装置50(该图像采集装置50可以是摄像机),如图2所示,图像采集装置50设置在吊装臂上;待搬运货物上设置有包含货物ID信息的图片,其中:

[0047] 图像采集装置50,用于采集包含所述图片的第一图像,并将第一图像发送给服务器20;

[0048] 服务器20进一步用于:识别第一图像得到货物ID信息;根据货物ID信息确定对应的目标位置。

[0049] 在该示例1中,所述图片可以是包含所述货物ID信息的文字信息的图片,服务器20通过图像识别算法从所述第一图像中识别出货物ID信息。在另一种实施例中,所述图片还可以是包含货物ID信息的二维码,服务器20通过二维码识别算法从所述第一图像中识别出货物ID信息。

[0050] 服务器20根据货物ID信息确定对应的目标位置具体可包括但不限于以下方式实现:从预存的货物ID信息与目标位置的对应关系中,确定所述待搬运货物的货物ID信息对应的目标位置;或者,服务器20向云端服务器发送包含所述货物ID信息的获取请求,并从所述云端服务器接收所述货物ID信息对应的目标位置。

[0051] 在一个示例2中,在移动吊装设备上设置有感应式阅读器,所述感应式阅读器设置在所述吊装臂上,所述待搬运货物上设置有携带货物ID信息的电子标签,其中:

[0052] 感应式阅读器,用于读取所述电子标签上的货物ID信息,并将该货物ID信息发送给所述服务器20;

[0053] 所述服务器20进一步用于:根据所述货物ID信息确定对应的目标位置。

[0054] 优选地,为了进一步提高移动吊装设备能够精准的将待搬运货物吊起,本实用新型实施例中,可以在吊装臂上用于抓期待搬运货物的末端执行器上设置惯性测量单元,通过该惯性测量单元实时读取末端执行器的三轴姿态角和加速度,以得到末端执行器的实时运动姿态;并且通过前述图像采集装置50采集待搬运货物上设置的能够与所述末端执行器配合的抓取部的第二图像,以得到抓取部的方位信息,以便实时调整末端执行器的运动姿态以便末端执行器能够精准的抓取到所述抓取部,以将待搬运货物吊起。因此,前述移动吊装设备控制系统还进一步包括惯性测量单元60,如图3所示,所述惯性测量单元60设置在吊

装臂的末端执行器上；惯性测量单元60，用于测量所述末端执行器的三轴姿态角和加速度，并将所述三轴姿态和加速度发送给所述服务器20；所述图像采集装置50进一步用于，采集待搬运货物上设置的能够与所述末端执行器配合的抓取部的第二图像，并将该第二图像发送给服务器20；所述服务器20进一步用于：根据所述末端执行器的三轴姿态角和加速度，确定所述末端执行器的当前运动姿态；根据所述第二图像确定所述抓取部的方位信息；根据所述抓取部的方位信息和所述末端执行器的当前运动姿态，调整所述末端执行器的运动姿态。

[0055] 本实用新型实施例中，在一些示例中，所述吊装臂为吊具，该吊具下方的四个角分别设置有一个锁具（即该四个锁具构成末端执行器）；所述待搬运货物为集装箱，该集装箱的顶部四个角分别设置有与锁具配合的锁孔（该四个锁孔构成抓取部）；当吊具的四个锁具插入到集装箱上的四个锁孔中时，即可实现吊具将集装箱吊起。当然，在一些其他示例中，所述吊装臂为吊具，吊具下方设置有吊钩（即该吊钩即为末端执行器）；所述待搬运货物为集装箱，该集装箱的顶部设置有一个挂扣/吊环；当吊具的吊钩与集装箱顶部的挂扣/吊环挂上时即可实现吊具将集装箱吊起。当然，在一些其他实施例中，所述吊装臂包含2个机械臂，每个机械臂上设置有机手（即末端执行器），所述待搬运货物上设置有凹孔/把手（即抓取部），通过两个机械臂将待搬运货物搬起。本实用新型实施例，对于吊装臂、待搬运货物的具体结构不作严格限定。

[0056] 优选地，由于定位模块40具有一定的定位误差，为了能够进一步获取移动吊装设备的精准位置，在一些实施例中，服务器20进一步用于：在移动吊装设备到达吊装作业位置之后，采用SLAM技术构建高精地图，并根据高精地图得到移动吊装设备的当前位置信息。由于吊装作业位置为定位模块定位得到的，定位模块具有一定的定位误差，可能会导致移动吊装设备实际达到的位置并不是真正的吊装作业位置，因此需要获取移动吊装设备的精准位置，而通过SLAM技术可以实现对移动吊装设备的厘米级别的定位，提高定位精确性。

[0057] 优选地，在一些定位信号遮挡较为严重的区域，定位模块不能获取到位置信息，因此，在前述实施例中，所述移动吊装设备中还设置有惯导模块，通过惯导模块获取移动吊装设备的三轴姿态角和角速度，服务器在无法从定位模块接收到位置信息时，可根据惯导模块输出的信息推导移动吊装设备的位置。因此，在前述各实施例中，所述移动吊装设备控制系统还可进一步包括惯导模块70，如图4所示，其中：惯导模块70，用于获取所述移动吊装设备的三轴姿态角和角速度，并将所述三轴姿态角和角速度发送给所述服务器20；所述服务器20进一步用于：在无法从所述定位模块40接收到位置信息（例如，在每次接收到定位模块40发送的位置信息后开始计时，若计时时长达到预置的时长阈值时还未从定位模块40接收到位置信息时，确定无法从定位模块40接收到位置信息）时，采用卡尔曼滤波器对最近一次从定位模块40接收到的位置信息、所述环境信息和所述移动吊装设备的三轴姿态角和加速度进行融合处理，得到所述移动吊装设备的当前位置信息。前述融合处理方式可采用现有的惯导技术，在此不再详细介绍。当然，在一些可替代方案中，可以用惯导定位设备替换所述惯导模块70，直接通过该惯导定位设备输出移动吊装设备的位置信息，不需要服务器20进行惯导融合处理。

[0058] 实施例二

[0059] 如图5所示，基于相同的发明构思，本实用新型实施例还提供了一种服务器，所述

服务器包括通信模块100、导航模块200、感知模块300、决策模块400和控制模块500。

[0060] 在本实用新型实施例中,通信模块100用于接收环境信息和移动吊装设备的位置信息,其中,环境信息和移动吊装设备的位置信息可分别由相应模块检测得到,例如前述实施例中的环境感知模块和定位模块,在此不作赘述。该通信模块100通信功能的实现既可通过有线通信技术,也可通过无线通信技术(例如WIFI、红外、蜂窝、V2X(Vehicle to Everything)技术等),本申请不作严格限定。在本实用新型实施例中优选采用V2X技术进行通信,利用其安全、可靠、并且不依赖网络的协助或覆盖的优点,可以提高移动吊装设备的驾驶安全性以及交通效率,以及减少交通拥堵的发生。

[0061] 导航模块200主要利用导航算法,用于规划从移动吊装设备的当前位置到吊装作业位置的行驶路径。

[0062] 感知模块300用于根据环境信息确定感知结果。具体实施时,可通过目标检测、目标跟踪、语义分割等视觉处理技术对环境信息进行识别得到,本申请对此不作限制。上述感知结果包括但不限于移动吊装设备周围的障碍物的类型、形状、轮廓、位置、距离等信息。

[0063] 决策模块400用于根据感知结果以及行驶路径确定行驶决策信息。所确定的行驶决策信息可以包括转向信息(包含转向角度数等信息)、加速信息(包含油门踏板开合度等信息)、减速信息(包含刹车踏板开合度等信息)、挡位信息(例如包含前进挡、后退挡、空挡等信息)等。

[0064] 控制模块500用于根据行驶决策信息控制移动吊装设备按照行驶路径行驶到吊装作业位置,并在吊装作业位置控制所述移动吊装设备的吊装臂将待搬运货物放置到对应的目标位置。其中,吊装臂具体可以是吊具,也可以是机械臂,本申请对此不作严格限定。

[0065] 在本实用新型实施例技术方案中,通过通信模块100、导航模块200、感知模块300、决策模块400和控制模块500的配合可控制移动吊装设备由当前所在位置自动行驶至吊装作业位置,并在吊装作业位置控制所述移动吊装设备的吊装臂将待搬运货物移动至对应的目标位置。应用本实用新型实施例提供的服务器,移动吊装设备可以实现自动驾驶和自动对待搬运货物进行装卸载,无需为移动吊装设备配备作业人员,可以连续长时间的作业,与现有技术相比,不仅能够提高吊装作业的效率,而且还能够降低成本。

[0066] 本实用新型实施例中,移动吊装设备到达吊装作业位置时,需要确定待搬运货物对应的目标位置。例如,当吊装任务为卸货时,确定待搬运货物对应的目标位置为对应的存放位置;当吊装任务为装货时,确定待搬运货物对应的目标位置为停止在相应装卸位置的车辆上。

[0067] 在一个实施例1中,可以在待搬运货物上设置有包含货物ID信息的图片,通信模块100进一步用于:接收包含图片的第一图像,所述图片中包含待搬运货物的货物ID信息;控制模块500进一步用于:识别第一图像得到货物ID信息,并根据货物ID信息确定对应的目标位置。

[0068] 在该实施例方案中,可通过在吊装臂上设置如摄像机类的图像采集装置,以用于采集包含图片的第一图像;上述图片设置于待搬运货物上,具体可以是包含货物ID信息的文字信息的图片,此时控制模块具体可通过图像识别算法从第一图像中识别出货物ID信息;当然,上述图片也可以是包含货物ID信息的二维码或条形码,这样就需要控制模块通过二维码或条形码识别算法从第一图像中识别出货物ID信息。

[0069] 需要说明的是,控制模块500中可预先存储货物ID信息与目标位置的对应关系,在识别第一图像得到货物ID信息后,根据上述对应关系确定与待搬运货物的货物ID信息对应的目标位置;在本实用新型的其它实施例中,控制模块500也可以向云端服务器发送包含货物ID信息的获取请求,并从云端服务器接收货物ID信息对应的目标位置。

[0070] 在一个实施例2中,可在待搬运货物上设置携带货物ID信息的电子标签,同时在吊装臂上设置可读取电子标签上的货物ID信息的感应式阅读器,在感应式阅读器读取电子标签上的货物ID信息后,通信模块100接收上述货物ID信息,控制模块500根据货物ID信息确定对应的目标位置。

[0071] 优选地,在前述各实施例中,为了使移动吊装设备能够精准的将待搬运货物吊起,在本实用新型的优选实施例中,可以在吊装臂上用于抓取待搬运货物的末端执行器上设置有惯性测量单元,通过该惯性测量单元实时读取末端执行器的三轴姿态角和加速度,以得到末端执行器的实时运动姿态;并且通过前述图像采集装置采集待搬运货物上设置的能够与末端执行器配合的抓取部的第二图像,以得到抓取部的方位信息,以便实时调整末端执行器的运动姿态以便末端执行器能够精准的抓取到抓取部,以将待搬运货物吊起。此时,通信模块100进一步用于:接收末端执行器的三轴姿态角和加速度;接收包含待搬运货物上设置的能够与末端执行器配合的抓取部的第二图像;控制模块500进一步用于:根据末端执行器的三轴姿态角和加速度,确定末端执行器的当前运动姿态;根据第二图像确定抓取部的方位信息;根据抓取部的方位信息和末端执行器的当前运动姿态,调整末端执行器的运动姿态。

[0072] 吊装作业位置可由前述实施例中的定位模块定位得到,由于定位模块具有一定的定位误差,可能会导致移动吊装设备实际达到的位置并不是真正的吊装作业位置,因而致使吊装作业难以实施。为了能够进一步获取移动吊装设备的精准位置,优选地,在本实用新型实施例中,服务器还包括SLAM模块600,如图6所示,其中:控制模块500进一步用于:在移动吊装设备到达吊装作业位置之后,控制SLAM模块600构建高精地图,并根据高精地图得到移动吊装设备的当前位置信息。采用本实用新型实施例方案,通过SLAM技术可以实现对移动吊装设备的厘米级别的定位,大大提高了定位精确性。

[0073] 在有些场景下由于定位信号较弱,定位模块不能获取到位置信息,因此,在一些实施例中,移动吊装设备中还设置有惯导模块,通过惯导模块可获取移动吊装设备的三轴姿态角和角速度,在通信模块无法接收到移动吊装设备的位置信息时,可根据惯导模块输出的信息推到移动吊装设备的位置。因此,本实用新型实施例中,通信模块100进一步用于:接收移动吊装设备的三轴姿态角和角速度;控制模块500进一步用于:在通信模块100无法接收到移动吊装设备的位置信息时,采用卡尔曼滤波器对通信模块100最近一次接收到的位置信息、环境信息和移动吊装设备的三轴姿态角和加速度进行融合处理,得到移动吊装设备的当前位置信息。上述融合处理方式可采用现有的惯导技术,在此不再详细介绍。可以理解的,在本实用新型的其它实施例中,还可在移动吊装设备中安装惯导定位设备,这时通信模块可直接接收由该惯导定位设备输出移动吊装设备的位置信息,不需控制模块再进行融合处理。

[0074] 实施例三

[0075] 本实用新型实施例三提供一种移动吊装设备,该移动吊装设备包括实施例一中任

意一种实施例提供的移动吊装设备控制系统。

[0076] 显然,本领域的技术人员可以对本实用新型进行各种改动和变型而不脱离本实用新型的精神和范围。这样,倘若本实用新型的这些修改和变型属于本实用新型权利要求及其等同技术的范围之内,则本实用新型也意图包含这些改动和变型在内。

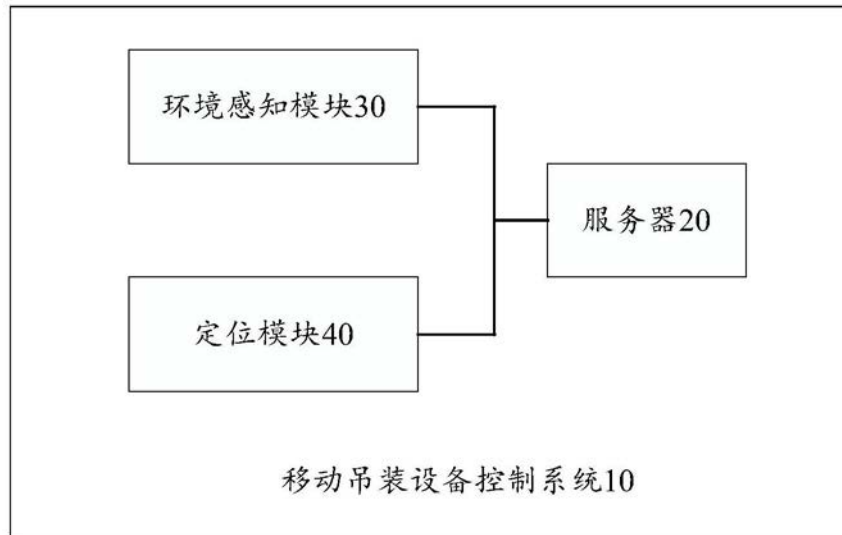


图1

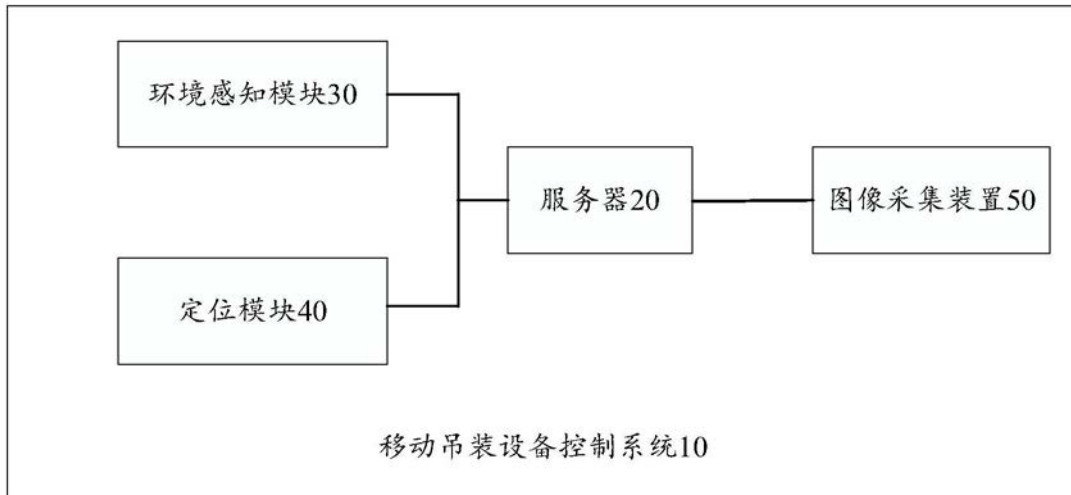


图2

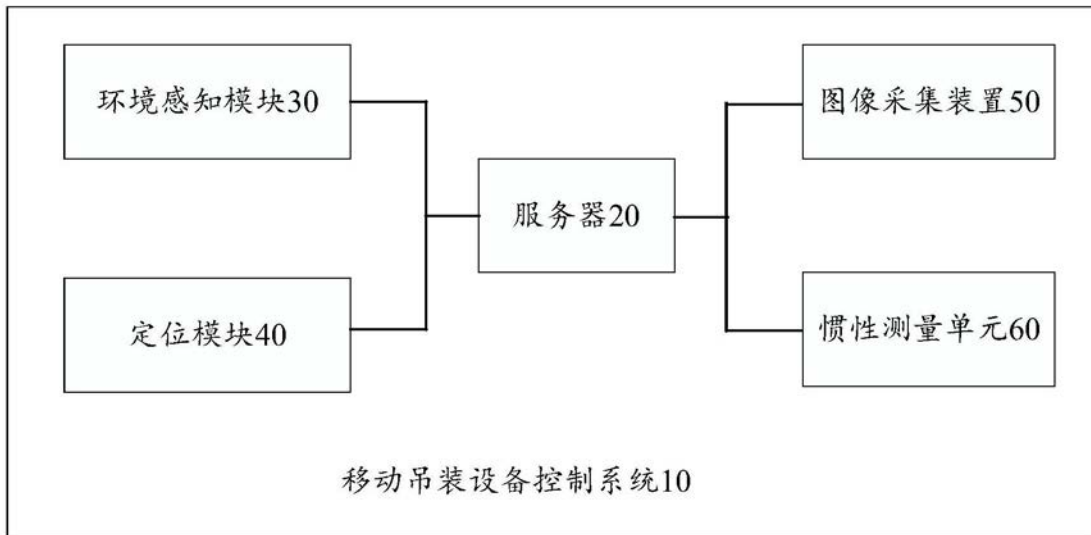


图3

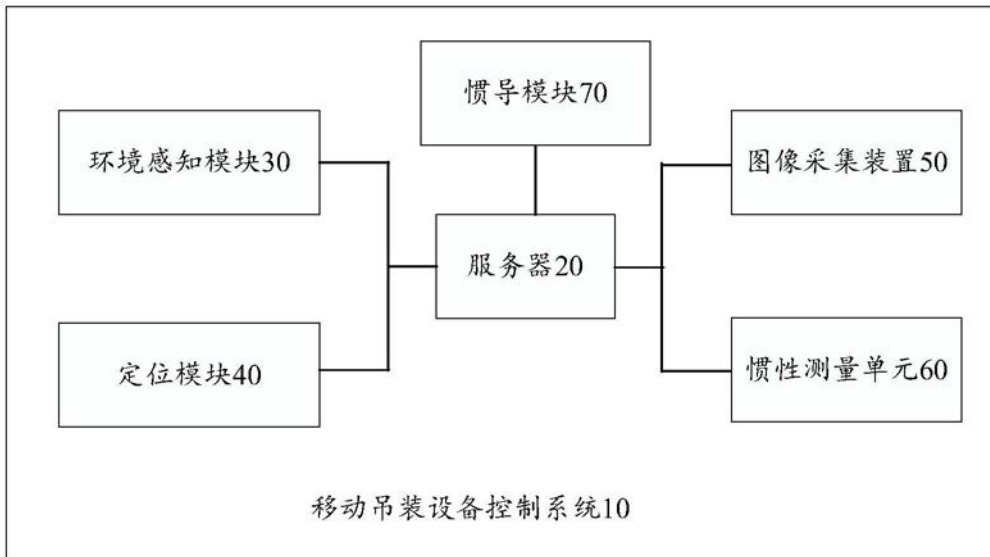


图4

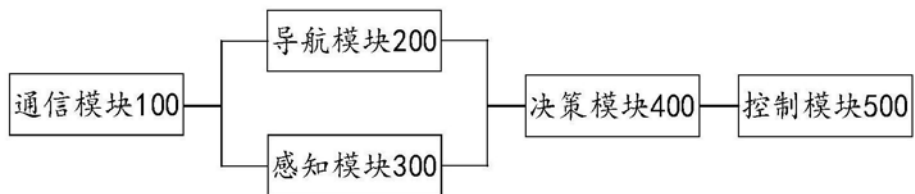


图5

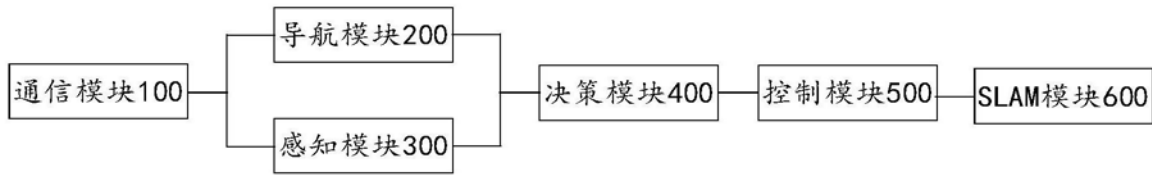


图6